

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 30 107.0

Anmeldetag: 03. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München/DE

Bezeichnung: Kontinuierliches Vereinzeln von loseem Blattgut

IPC: B 65 H 1/26

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Stanschus

Kontinuierliches Vereinzeln von losem Blattgut

Die Erfindung betrifft die automatische, kontinuierliche Vereinzelung von Stapeln von losem Blattgut, die trotz einer getakteten oder unregelmäßigen
5 Nachführung von Blattstapeln unterbrechungsfrei arbeitet. Sie betrifft insbesondere ein Vereinzelungsverfahren, eine Vereinzelungsvorrichtung und die Verwendung der Vereinzelungsvorrichtung.

Derartige Verfahren und Vorrichtungen werden insbesondere zum
10 Vereinzeln von Banknotenstapeln eingesetzt, um diese in einem vollautomatischen Prozeß einzeln auf Echtheit und Verkehrsfähigkeit zu prüfen.

Der vorliegenden Erfindung liegt das allgemeine Problem zugrunde, in einer
15 Vereinzelungsstation, der das zu vereinzelnde Blattgut in Form von möglicherweise unregelmäßig eintreffenden Päckchen zugeführt wird, einen unterbrechungsfreien Betrieb und einen möglichst hohen Durchsatz zu erreichen. Offensichtlich wenig geeignet sind hierfür Transportsysteme, die einen zu vereinzelnden Stapel erst dann zur Vereinzelungseinheit
20 transportieren, wenn diese die Vereinzelung eines aktuellen Stapels beendet hat. Derartige Lösungen sind aufgrund der einfachen Koordinierung der Paket-Logistik zwar kostengünstig zu realisieren, sie haben jedoch in der Praxis einen erheblich eingeschränkten Durchsatz, der durch die Nachführzeit eines zu vereinzelnden Stapels zur Vereinzelungseinheit
25 beschränkt ist. Weiterentwicklungen dieses Prinzips reduzieren zwar durch die beschleunigte Nachführung weiterer Stapel die Unterbrechungszeiten, sie begnügen sich aber ebenfalls mit lediglich suboptimalen, von der Nachführgeschwindigkeit abhängigen Durchsatzraten und verursachen durch die erhöhte Transportgeschwindigkeit - u.U. durch Verschiebungen

von Stapeln - zusätzliche Ausfallzeiten, was einen erhöhten Wartungsaufwand nach sich zieht.

Die DE 195 12 505 A1 der Anmelderin beschreibt ein Verfahren zur

5 kontinuierlichen Vereinzelung von Blattstapeln, das die genannten Nachteile der getakteten Lösungen vermeidet. Hierbei wird während des Vereinzelns eines Stapels von losem Blattgut ein weiterer Stapel so nachgeführt, das er nach der Bearbeitung des ersten Stapels von der Vereinzelungseinheit ohne Unterbrechung ergriffen und vereinzelt werden kann. Da die Vereinzelung

10 nunmehr nicht zur Bereitstellung des nächsten Stapels unterbrochen werden muß, wird ein unterbrechungsfreier Betrieb ermöglicht.

Die kontinuierliche Zuführung von Blattstapeln zu der Vereinzelungseinheit wird durch das Zusammenwirken von zwei rechenförmigen

15 Zuführelementen sichergestellt, die jeweils abwechselnd einen Stapel von einer ebenfalls rechenförmigen Ablage übernehmen und diesen aus einer Ablageposition auf einer Zuführbahn in eine Vereinzelungsposition transportieren, wo er von der Vereinzelungseinheit vereinzelt werden kann. Nachdem ein Stapel von der Vereinzelungseinheit Blatt für Blatt vereinzelt

20 wurde, muß das entsprechende Zuführelement zur Aufnahme eines bereits auf der Ablage wartenden weiteren Stapels aus der Vereinzelungsposition in die Ablageposition rückgeführt werden. Da sich zum Sicherstellen des kontinuierlichen Vereinzelns das andere Zuführelement zu diesem Zeitpunkt bereits in der Vereinzelungsposition befindet, kann das erste

25 Zuführelement nicht auf der Zuführbahn rückgeführt werden, sondern die Rückführung muß auf einer Parallelbahn außerhalb der Zuführbahn erfolgen. Dazu wird das rechenförmige Zuführelement aus der Zuführbahn herausgezogen und parallel zu ihr in eine der rechenförmigen Ablage benachbarte Position geführt. Da die Zinken des Zuführelements derart mit

den Zinken der Ablage zusammenwirken, daß das Zuführelement aus der benachbarten Position seitlich in die Ablage eingeschoben werden kann, wird das rückzuführende Zuführelement schließlich durch Einschieben in die Ablageposition gebracht, wo es durch eine erneute Bewegung auf der Zuführbahn den auf der Ablage bereitliegenden Stapel übernimmt und der Vereinzelungseinheit zuführt.

Das Transportsystem der DE 195 12 505 A1 benötigt also im wesentlichen drei Elemente, die unbewegliche Ablage und zwei gleichartige, vertikal und horizontal bewegliche Zuführelemente, die durch eine ununterbrochene Schleifenbewegung permanent zwischen der Ablageposition und der Vereinzelungsposition wechseln. Als Nachteile dieses Konzepts ist das komplexe Konstruktionsprinzip zu nennen, das zur Kontrolle der mehrachsigen Bewegung der beiden Zuführelemente in Abstimmung mit der Position des jeweils anderen Zuführelements den Einsatz einer Vielzahl von Positionssensoren und einer Steuerelektronik verlangt, die die Schleifenbewegungen der Zuführelemente koordiniert. Die komplexe Konstruktion erhöht die Herstellungskosten und führt zu einem erhöhten Wartungsaufwand und dadurch zu erhöhten Betriebskosten und möglicherweise Ausfallzeiten. Zudem sind bei schnelleren Vereinzelungseinheiten, oder bei kleinen Stapelgrößen Nachschubprobleme denkbar, da zur Aufrechterhaltung einer kontinuierlichen Vereinzelung die langen Bewegungsbahnen der Zuführelemente in einer geringeren Zeit bewältigt werden müssen, als die Vereinzelungseinheit zum Vereinzeln eines Stapels benötigt.

Ausgehend von der DE 195 12 505 A1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur kontinuierlichen Vereinzelung von Blattgut

vorzuschlagen, dem ein einfacheres Konstruktionsprinzip zugrunde liegt, und das ein schnelleres Nachführen von zu vereinzelnenden Stapeln erlaubt.

- 5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Die weiteren Ansprüche beschreiben bevorzugte Ausgestaltungen.

- 10 Erfindungsgemäß wird zum Sicherstellen des kontinuierlichen Vereinzeln durch eine Vereinzelungseinheit ein mehrachsiger bewegbares erstes Zuführelement und ein einachsiger bewegbares zweites Zuführelement als Zuführeinrichtung benötigt.

- 15 Bevorzugt werden die Zuführelemente dabei so eingesetzt, daß das erste Zuführelement einen zu vereinzelnenden ersten Stapel von losem Blattgut in der Ablageposition aufnimmt und führt ihn durch eine einachsige Bewegung auf der Zuführbahn in eine Position, in der das oberste Blatt des Stapels von der Vereinzelungseinheit erfaßt werden kann. Dabei führt es den im Zuge des blattweisen Vereinzeln kleiner werdenden Stapel
- 20 kontinuierlich nach, so daß das jeweils oberste Blatt des Stapels von der Vereinzelungseinheit erfaßt und vereinzelt werden kann. Das zweite nur einachsige bewegbare Zuführelement befindet sich derweil in der Ablageposition und nimmt während des Vereinzeln des ersten Stapels einen nachzuführenden, ebenfalls zu vereinzelnenden Stapel auf und führt
- 25 diesen auf der Zuführbahn aus der Ablageposition in eine Position, in der das oberste Blatt des Stapels direkt unterhalb des ersten Zuführelements zu liegen kommt. Daraufhin werden der zu vereinzelnende erste Stapel und der nachgeführte zweite Stapel vereinigt, indem das nunmehr zwischen beiden Stapeln positionierte erste Zuführelement aus der Zuführbahn

herausgezogen wird. Anschließend wird das erste Zuführelement auf einer Schleifenbahn an der Position des zweiten Zuführelements in die Zuführbahn eingeführt und übernimmt somit den vereinigten Stapel von dem zweiten Zuführelement. Das zweite Zuführelement kann nun durch
5 eine erneute einachsige Bewegung auf der Zuführbahn in die Ablageposition zurückkehren, um den nächsten zu vereinzeln den Stapel aufzunehmen.

Die Erfindung bietet den Vorteil einer wesentlich einfacheren Konstruktion, da sie das kontinuierliche Vereinzeln von Stapeln von losem Blattgut durch
10 die Verwendung von lediglich zwei Elementen sicherstellt, nämlich durch ein einachsig bewegbares erstes Zuführelement und ein mehrachsig bewegbares zweites Zuführelement. Die Vereinfachung besteht vor allem darin, das nunmehr nur ein Zuführelement benötigt wird, das eine
15 aufwendig zu steuernde, mehrachsige Schleifenbewegung durchführt, während das andere Zuführelement eine einfache einachsige Bewegung auf der Zuführbahn durchführt. Die einfachere Steuerung und Mechanik einer solchen Konstruktion führt gegenüber dem Stand der Technik zu einer höheren Zuverlässigkeit durch erhöhte Ausfallsicherheit und aufgrund
20 seltenerer Betriebsstörungen auch zu höherer Produktivität und Durchsatz. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist die Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Vereinzeln insbesondere bei sehr schnellen
Vereinzelungseinheiten oder kleinen Stapeln, da das mehrachsig bewegbare erste Zuführelement beim Übernehmen des vereinigten Stapels lediglich
25 eine kurze und schnell zu durchlaufende Bewegungsbahn beschreibt. Dadurch kann das einachsig bewegbare zweite Zuführelement schneller weitere Stapel aus der Ablageposition nachführen, als vergleichbare Zuführelemente mit komplexeren Bewegungsbahnen. Die Erfindung erhöht also bei einfacherer Bauweise den Durchsatz und die Zuverlässigkeit einer Vereinzelungseinheit.

Die mehrachsige Bewegungsbahn des ersten Zuführelements kann auf verschiedene Weise abgefahren werden. Eine Ausführungsform besteht beispielsweise darin, ausschließlich Bewegungen senkrecht und parallel zur Zuführbahn durchzuführen. Dabei wird das Zuführelement beim Vereinigen der Stapel senkrecht aus der Zuführbahn herausgezogen, sodann durch eine Bewegung parallel zu dieser in eine dem zweiten Zuführelement benachbarte Position gebracht, und schließlich beim Übernehmen des vereinigten Stapels durch eine Bewegung senkrecht zur Zuführbahn an die Position des zweiten Zuführelements gebracht. Darüber hinaus sind weitere Bewegungsbahnen denkbar, so zum Beispiel eine ellipsoide Bahn.

Das Einführen des ersten Zuführelements von außerhalb der Zuführbahn an die Stelle des zweiten Zuführelements in der Zuführbahn kann auf verschiedene Weise erfolgen. So ist es in einer Ausführungsform möglich, die Ablagefläche des ersten Zuführelements mit einem nach außen spitz zulaufenden Rand auszustatten, mit dem es zwischen der Oberseite des zweiten Zuführelements und dem untersten Blatt des vereinigten Stapels in die Zuführbahn eingeführt wird, um den vereinigten Stapel zu übernehmen.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Zuführelemente als rechenförmige Greifer derart realisiert, das ihre Zinken ineinander passen, wenn sich bei der Übernahme des vereinigten Stapels durch das erste Zuführelement beide Zuführelemente an der gleichen Position in der Zuführbahn befinden. In dieser Situation, unmittelbar nach dem Einschieben des ersten Zuführelements in die Zuführbahn, wird der vereinigte Stapel von beiden ineinander geschobenen Zuführelementen gleichzeitig getragen, bevor das zweite Zuführelement sich zur Aufnahme eines weiteren Stapels wieder in die Ablageposition bewegt. Der

- entscheidende Vorteil dieser rechenförmigen Ausgestaltung der Zuführelemente ist die Möglichkeit der einfachen Übernahme des vereinigten Stapels durch das erste Zuführelement. Statt der exakten Einführung des ersten Zuführelements in das zweite Zuführelement ist es
- 5 auch möglich, das erste Zuführelement unterhalb des zweiten Zuführelements in die Zuführbahn einzuführen und es anschließend zur Übernahme des vereinigten Stapels durch das zweite Zuführelement durchzuschieben.
- 10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsform sieht ein zweites Zuführelement als Ablage mit zahlreichen parallelen geradlinigen Vertiefungen vor, die beim Nachführen eines Stapels als seitliche Öffnungen in dem zweiten Zuführelement erkennbar sind. Beim Übernehmen des vereinigten Stapels durch das rechenförmige erste Zuführelement, können
- 15 dessen Zinken seitlich in die Vertiefungen des zweiten Zuführelements einfahren und den Stapel durch Rückführen des zweiten Zuführelements in die Ablageposition übernehmen.
- 20 Ebenso ist es möglich das Herausziehen des ersten Zuführelements aus der Zuführbahn und dessen Einbringen in die Zuführbahn vorteilhaft durch eine drehbare Anordnung des Zuführelements zu realisieren. Das erste Zuführelement vereint die beiden Stapel also durch eine Schwenkbewegung um eine parallel zur Zuführbahn liegende Drehachse aus der Zuführbahn heraus, bewegt sich sodann in eine dem zweiten
- 25 Zuführelement benachbarte Position und übernimmt schließlich den vereinigten Stapel durch eine Schwenkbewegung um die gleiche Drehachse in die Zuführbahn hinein. Der Vorteil dieser Variante ist ihre einfache mechanische Realisierbarkeit.

Zur Optimierung der Stapel-Logistik und der Koordination der Zuführelemente ist es zweckmäßig, diverse Sensoren vorzusehen. So ist es vorteilhaft eine Sensor zu verwenden, der das Vorhandensein eines durch das zweite Zuführelement nachgeführten, zu vereinzelnden Stapels, direkt unterhalb des ersten Zuführelements erkennt. Über eine elektromechanische Steuerung kann so die Vereinigung der beiden Stapel und das Übernehmen des vereinigten Stapels durch das erste Zuführelement frühzeitig veranlaßt werden. Ebenso ist es vorteilhaft zum Erkennen des letzten Blattes eines zu vereinzelnden Stapels einen Sensorik vorzusehen, so daß anschließend die Zuführelemente wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt werden können. Des weiteren können Sensoren vorteilhaft zur Erkennung eines in der Ablageposition befindlichen zu vereinzelnden Stapels eingesetzt werden, um dessen Nachführung durch das zweite Zuführelement und das Übernehmen der zu vereinigenden Stapels durch das erste Zuführelement zu veranlassen.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung des Aufbaus und der Funktionsweise einer Ausführungsform der Erfindung verdeutlicht.

Figur 1 zeigt den schematischen Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Figuren 2a-f illustrieren die Funktionsweise einer weiteren Ausführungsform.

Figur 1 zeigt den schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vereinzelungsstation. Sie umfaßt ein mehrachsig bewegbares erstes Zuführelement 2, das einen zu vereinzelnden Stapel 1 von losen Banknoten

trägt und diese der Vereinzelungseinheit 5 so zuführt, daß die erste Banknote des Stapels 1 von der Vereinzelungswalze der Vereinzelungseinheit 5 erfaßt und vereinzelt werden kann. Ein einachsiger bewegbares zweites Zuführelement 3 befindet sich in der Ablageposition und empfängt von dem Stapeleinschuß 6 einen weiteren zur Vereinzelungseinheit 5 nachzuführenden Banknotenstapel 4. Das zweite Zuführelement 3 führt ausschließlich einachsige Bewegungen auf der Zuführbahn 8 aus, indem es die nachzuführenden Banknotenstapel 4 aus der Ablageposition in die gepunktet dargestellte Position direkt unterhalb des ersten Zuführelements 2 bewegt und nach dessen Übernahme durch das erste Zuführelement 2 wieder in die Ablageposition zurückkehrt. Während des Vereinzelns führt das erste Zuführelement 2 den zu vereinzeln den Stapels 1 durch eine einachsige Bewegung auf der Zuführbahn 8 so nach, daß die jeweils oberste Banknote von der Vereinzelungseinheit 5 erfaßt werden kann. Sobald das zweite Zuführelement 3 einen weiteren zu vereinzeln den - gepunktet angedeuteten - Stapel nachgeführt hat, vollzieht das erste Zuführelement 2 eine Schleifenbewegung 10, um den nachgeführten Stapel mit dem zu vereinzeln den Stapel 1 zu vereinigen und anschließend den vereinigten Stapel von dem zweiten Zuführelement 3 zu übernehmen. Dies geschieht, indem das erste Zuführelement 2 das zweiten Zuführelement 3, der Schleifenbahn 10 folgend, an dessen Position in der Zuführbahn 8 ersetzt. Die Positionen, die das erste Zuführelement 2 auf seiner Schleifenbahn 10 einnimmt, sind in Figur 1 jeweils gestrichelt dargestellt. Die Schleifenbewegung 10 beginnt damit, daß das erste Zuführelement 2 durch eine seitliche Drehbewegung um eine parallel zur Zuführbahn 8 liegende Drehachse 9 durchführt und sich dadurch senkrecht aus der Zuführbahn herausbewegt und somit den zu vereinzeln den Banknotenstapel 1 und den gepunktet angedeuteten nachgeführten Stapel vereinigt. Durch eine parallel zur und außerhalb der Zuführbahn nach unten gerichtete Bewegung, sowie

durch ein Rückdrehen des ersten Zuführelements 2 um die Drehachse 9 in die Zuführbahn 8 hinein, wird dessen Schleifenbewegung 10 komplettiert und das erste Zuführelement 2 befindet sich an seiner neuen Position.

- 5 Figur 2 illustriert das erfindungsgemäße Prinzip der Stapelnachführung zum
Sicherstellen einer kontinuierlichen Vereinzelung von Banknotenstapeln
durch eine weitere Ausführungsform. Figur 2a zeigt in der Vorderansicht
einen Banknotenstapel 1 der, gehalten und nachgeführt durch das
10 rechenförmige erste Zuführelement 2, von der Vereinzelungswalze des
Vereinzelungselements 5 vereinzelt wird. Derweil befindet sich das zweite
Zuführelement 3, das mit einer Vielzahl von parallelen, geradlinigen
Vertiefungen zum Aufnehmen der Zinken des rechenförmigen ersten
Zuführelements 2 ausgestattet ist, in der Ablageposition. Dort nimmt es
einen vom Stapeleinschuß 6 in die Ablageposition transportierten,
15 nachzuführender Banknotenstapel 4 auf (Fig. 2b). Das zweite Zuführelement
3 führt den nachzuführenden Stapel 4 zum Vereinzeln nach, indem es sich
auf der Zuführbahn 8 in Richtung der Vereinzelungseinheit 5 bewegt, bis der
nachzuführenden Banknotenstapel 4 direkt unterhalb des ersten
Zuführelements 2 zu liegen kommt (Fig. 2c). Das erste Zuführelement 2 liegt
20 nun zwischen dem zu vereinzelnenden Stapel 1 und dem nachgeführten Stapel
4.

- Figur 2d zeigt in der Seitenansicht das Vereinigen der Stapel durch das
Umgreifen des rechenförmigen ersten Zuführelements 2 auf der
25 Schleifenbahn 10. Dieses wird aus seiner Position parallel zu seinen Zinken
nach vorne aus der Zuführbahn 8 in die gestrichelt dargestellte Position
herausgezogen, wodurch der oberhalb des ersten Zuführelements 2
befindliche zu vereinzelnende Stapel 1 und der unterhalb des ersten
Zuführelements 2 befindliche nachzuführende Banknotenstapel 4 vereinigt

werden. Danach wird das erste Zuführelement 2 parallel zur Zuführbahn 8 auf die Höhe des zweiten Zuführelements 3 geführt (gestrichelt dargestellt) und durch eine Bewegung nach hinten an der Position des zweiten Zuführelements 3 wieder in die Zuführbahn 8 hinein geschoben. Dabei
5 gleiten die Zinken des rechenförmigen ersten Zuführelements 2 in die Vertiefungen des zweiten Zuführelements 3 ein.

Figur 2e zeigt in der Seitenansicht, daß in dieser Situation beide Zuführelemente den vereinigten Banknotenstapel 7 gleichermaßen tragen.
10 Gleichzeitig wird bereits der nächste nachzuführenden Stapel 4 durch den Stapeleinschuß 6 herangeführt. Durch Zurückführen des nunmehr freigewordenen zweiten Zuführelements 3 in die Ablageposition durch eine einachsige Bewegung entlang der Zuführbahn 8 wird die Ausgangssituation der Figur 2a wieder hergestellt. Indem das zweite Zuführelement nun zur
15 erneuten Aufnahme eines weiteren nachzuführenden Banknotenstapels 4 bereitsteht (Fig. 2f) und der Prozeß beginnt erneut.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Vereinzeln von losem Blattgut, mit einer Vereinzelungseinheit (5) zum Vereinzeln eines Stapels (1) von losem
5 Blattgut und einer Zuführeinrichtung (2, 3), um einen zu vereinzeln den Stapel (1) von losem Blattgut von einer Ablageposition in eine Position bringt, in der das oberste Blatt des Stapels von der Vereinzelungseinheit (5) ergriffen werden kann,
- 10 dadurch gekennzeichnet, daß
- die Zuführeinrichtung (2, 3) ein erstes mehrachsrig bewegbares Zuführelement (2) und ein zweites einachsrig bewegbares Zuführelement (3) aufweist.
- 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Zuführelement (2) durch eine einachsige Zuführbewegung einen zu vereinzeln den Stapel von losem Blattgut von der Ablageposition in die Position bringt, in der das oberste Blatt des Stapels von der
20 Vereinzelungseinheit (5) ergriffen werden kann, und das durch ein Herausziehen aus der Zuführbahn (8) den zu vereinzeln den Stapel (1) mit einem unterhalb des ersten Zuführelements (2) befindlichen, nachzuführenden Stapel (4) vereinigt.
- 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Zuführelement (3) durch eine einachsige Bewegung auf der Zuführbahn (8) den nachzuführenden Stapel (4) von der Ablageposition in eine Position bringt, in der das oberste Blatt des nachzuführenden Stapels (4) unterhalb des ersten Zuführelements (2) zu liegen kommt.

4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Zuführelement (2) durch das Durchlaufen einer schleifenförmigen Bewegungsbahn (10) und das Einschieben in die Zuführbahn (8) die Position des zweiten Zuführelements (3) einnimmt, und das zweite Zuführelement (3) zur Aufnahme eines nachzuführenden Stapels (4) auf der Zuführbahn (8) in die Ablageposition zurückfährt.
5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführelemente rechenförmige Greifer umfassen, deren Zinken alternierend ineinander passen, und daß die Zuführelemente derart zusammenwirken, daß sie bei Anordnung an der gleichen Position in der Zuführbahn (8) einen Stapel von losem Blattgut gleichberechtigt tragen.
6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Zuführelement (2) drehbar um eine Drehachse (9) parallel zur Zuführbahn (8) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen Sensor aufweist, der das Vorhandensein eines von dem zweiten Zuführelement (3) nachgeführten Stapels (4) unterhalb des ersten Zuführelements (2) detektiert.
8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen Sensor aufweist, der das letzte Blatt eines zu vereinzelnden Stapels detektiert.

9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Sensor aufweist, der einen in der Ablageposition befindlichen, nachzuführenden Stapel (4) detektiert.

5 10. Verfahren zur kontinuierlichen Vereinzelung von losem Blattgut, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Zuführeinrichtung (2, 3), die ein erstes mehrachsrig bewegbares Zuführelement (2) und ein zweites einachsrig bewegbares Zuführelement (3) aufweist, ein vereinzelter Stapel (1) von losem Blattgut von einer Ablageposition in eine Position gebracht wird, aus
10 der das oberste Blatt des Stapels von einer Vereinzelungseinheit (5) ergriffen und vereinzelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, gekennzeichnet, durch die folgenden Schritte:

15 (a) Zuführen eines auf dem ersten Zuführelement (2) liegenden, zu vereinzeln den Stapels (1) von losem Blattgut zur Vereinzelungseinheit (5), durch eine Zuführbewegung des ersten Zuführelements (2) auf einer Zuführbahn (8), aus einer Ablageposition in eine Position, in der das oberste Blatt des Stapels (1) von der Vereinzelungseinheit (5) ergriffen werden kann,

20 (b) blattweises Vereinzeln des zugeführten Stapels (1) durch die Vereinzelungseinheit (5), wobei der Stapel (1) durch das Zuführelement so nachgeführt wird, daß das jeweils oberste Blatt des Stapels (1) von der Vereinzelungseinheit (5) ergriffen werden kann,

(c) Nachführen eines auf dem zweiten Zuführelement (3)
25 liegenden, nachzuführenden Stapels (4) von losem Blattgut zur Vereinzelung, durch Bewegen des zweiten Zuführelements (3), aus der Ablageposition in eine Position, in der das oberste Blatt des nachzuführenden Stapels (4) unterhalb des ersten Zuführelements (2) liegt, und

(d) Vereinigen des zu vereinzelnden Stapels (1) und des nachgeführten Stapels (4) durch Herausziehen des ersten Zuführelements (2) aus der Zuführbahn (8).

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Schritt des Vereinigens der Stapel folgende weitere Schritte durchgeführt werden:

(e) Übernehmen des vereinigten Stapels (7) von losem Blattgut durch das erste Zuführelement (2), wobei das erste Zuführelement (2) durch
10 Durchlaufen einer schleifenförmigen Bewegungsbahn (10) und Einschieben in die Zuführbahn (8) die Position des zweiten Zuführelements (3) einnimmt, und

(f) Rückführen des zweiten Zuführelements (3) in die Ablageposition,

- 15 (g) Ablegen eines weiteren Stapels (4) von losem Blattgut auf dem zurückgeführten zweiten Zuführelement (3) und anschließendes Nachführen dieses weiteren Stapels (4).

- 20 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Durchlaufen der schleifenförmigen Bewegungsbahn (10) des ersten Zuführelements (2) aus den folgenden Schritten besteht:

(h) senkrechtes, von der Zuführbahn (8) wegführendes Bewegen,

- (i) Bewegen parallel zur Zuführbahn (8) in Richtung der Ablageposition in eine dem zweiten Zuführelement (3) benachbarte Position,
25 und

(k) senkrechtes, zur Zuführbahn (8) hinführendes Bewegen.

14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß

die senkrecht von der Zuführbahn (8) wegführende Bewegung des ersten Zuführelements (2) durch ein Herausdrehen aus der Zuführbahn (8) um eine Drehachse (9) parallel zur Zuführbahn (8) vorgenommen wird, und daß

- 5 die senkrecht zur Zuführbahn (8) hinführende Bewegung des ersten Zuführelements (2) durch ein Hineindrehen in die Zuführbahn (8) um die gleiche Drehachse (9) vorgenommen wird.

- 10 15. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorhandensein eines nachgeführten Stapels (4) unterhalb des zu vereinzelnenden Stapels (1) automatisch erkannt wird, und daraufhin das Vereinigen der beiden Stapel veranlaßt wird.

- 15 16. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein sich in der Ablageposition befindlicher nachzuführender Stapel (4) von losem Blattgut automatisch erkannt wird.

- 20 17. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das letzte zu vereinzelnende Blatt eines zu vereinzelnenden Stapels (1) automatisch erkannt wird.

- 25 18. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur kontinuierlichen blattweisen Vereinzelung von Stapeln von losen Banknoten in einer Banknotenbearbeitungsvorrichtung, in der die vereinzelter Banknoten automatisch geprüft und abgelegt werden.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatisierten, kontinuierlichen Vereinzelung von losem Blattgut, durch die Schritte des

5 Zuführens eines auf einem ersten Zuführelement liegenden, zu vereinzelnden Stapels von losem Blattgut aus einer Ablageposition in eine Position, in der das oberste Blatt des Stapels von der Vereinzelungseinheit ergriffen werden kann, des blättweisen Vereinzelns des zugeführten Stapels durch die Vereinzelungseinheit, wobei der Stapel durch das Zuführelement

10 so nachgeführt wird, daß das jeweils oberste Blatt des Stapels von der Vereinzelungseinheit ergriffen werden kann, des Nachführens eines auf einem zweiten Zuführelement liegenden, nachzuführenden Stapels von losem Blattgut aus der Ablageposition in eine Position, in der das oberste Blatt des nachzuführenden Stapels unterhalb des ersten Zuführelements liegt

15 und des Vereinigens des zu vereinzelnden Stapels und des nachgeführten Stapels durch Herausziehen des ersten Zuführelements aus der Zuführbahn.

112

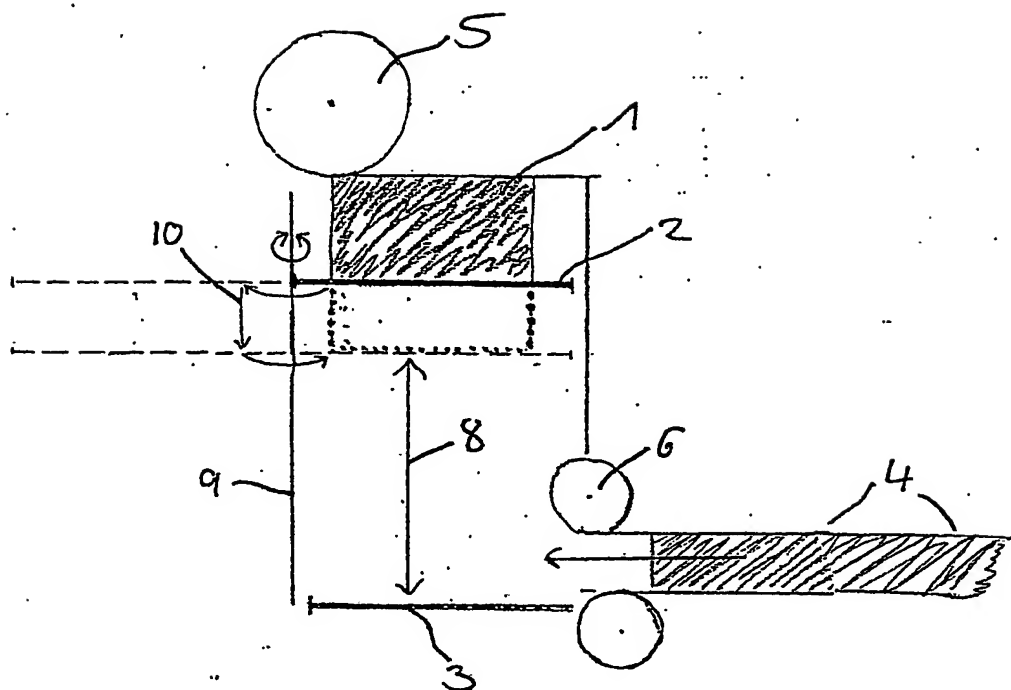


Fig. 1.

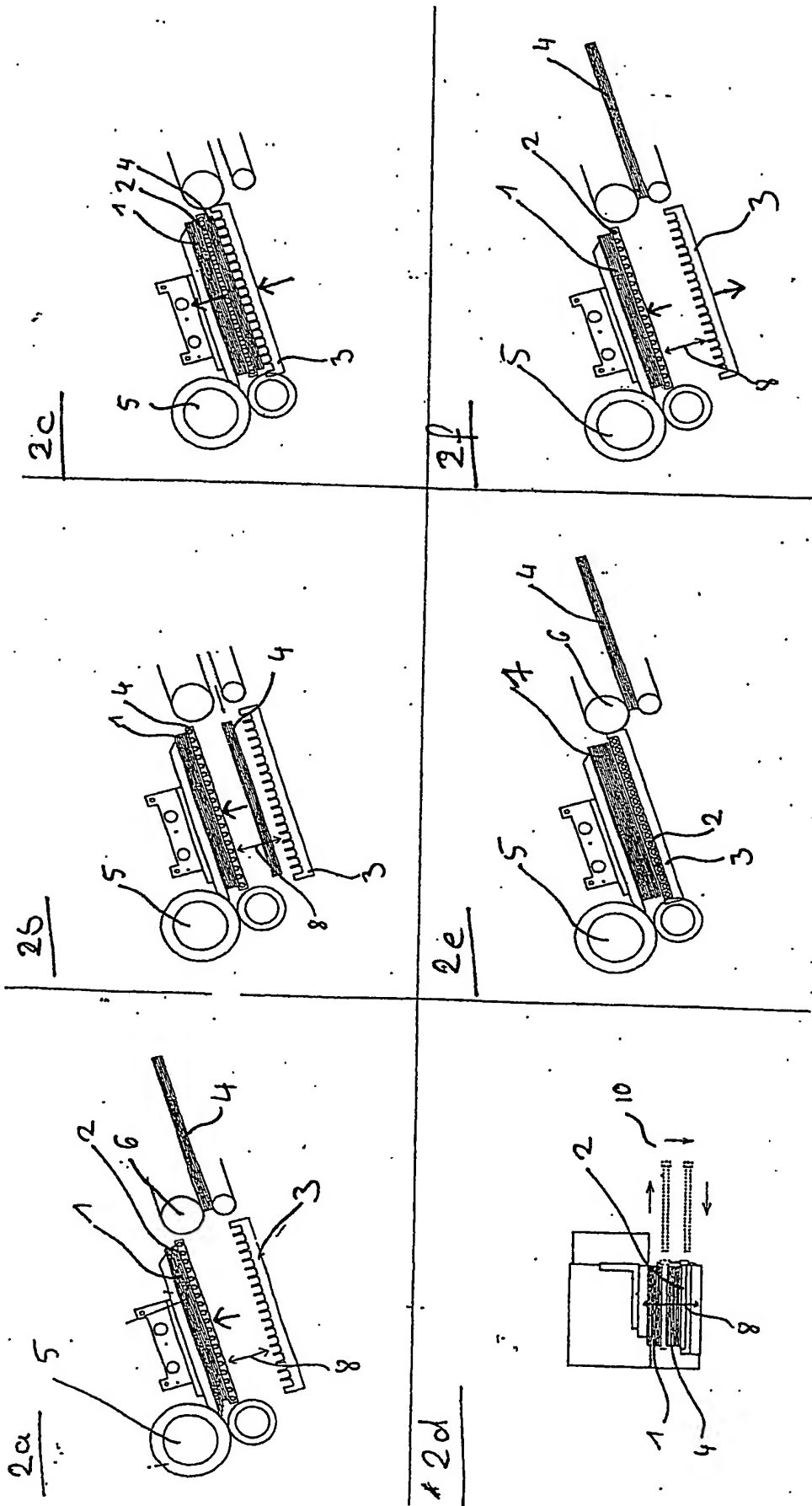


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.